


# مصطلحات عالم الثري دي...3D Glossary

**3D ثلاثي الأبعاد**

اختصار لكلمة 3 Dimensional وهو وصفٌ لقسم من الفراغ ذو عرض و ارتفاع و عمق.

---

**Algorithm الخوارزمية**

صيغة أو اجراء يستخدم لحل مسألة رياضية ، وتستخدمالخوارزميات بشكل عام لإنجاز مهمات معينة مثل توليد الأنسجة( Textures ) في الإكساءات ( Materials ) و التصيير (Render ) و التحكم بأنماط السلوك المبنية على أساس رياضي

---

**Alpha Channel قناة ألفا**

8 Byteوهي البايت الأعلى في بكسل ذو 32 بت و تستخدم لمعلومات غير معلومات اللون ( الشفافية مثلاً ... ) وتحمل قناة ألفاعادة معلومات قناع الحجب Mask لتسمح بفصل الصورة عن خلفيتها وذلك لاستخدامها في التطبيقComposite

---

**Ambient Light الضوء المرتد**

وهو مستوى من الإضاءة المصطنعة يمثل انعكاسات الإنتشار الغير منتهية من الأسطح في مشهد ثلاثيالأبعاد ، وذلك للتأكد من أن تكون كافة الأسطح الغير معرضة للضوء المباشر مرئيةللمستخدم.

---

**Animation التحريك**

وسيلة تعطي إيحاءً بالحركة وذلك من خلال عرض سلسلة من الصور الثابتة ( الإطارات ) . Frames ويستخدم المصطلح أيضاً للتعبير عي تقنيات تستخدم في الأفلام المتحركة بالأبعاد الثلاثية ، خاصة تلك التي تتحكم بحركة الأجسام والكاميرات في المشهد . وهي تشمل الإطارات الأساسية ( Key Frames ) أي التحريك باستخدام الإطارات الأساسية ( التي تحدد ذروة حركة معينة مثل بدايتها و نهايتها) .حيث يقوم الفنان بتحديد موقع جسم ما يدوياً في نقاط أساسية معينة من الحدث الحركي ، ويقوم الكمبيوتر بحساب المواقع البينية من خلال عملية الإستيفاء أو ما يسمى ) : بالحركة البينية ) . كما تشمل تقنية التحريكبالحركة الإجرائية ( Pracedural ) والتي يتم التحكم بالحركة فيها من خلال مجموعة من الصيغ الرياضية

---

**Animatic مسودة الحركة**

تحريك مبسط يستخدمه المحركون لإعطاء فكرة عن توقيت الحدث وهو يستخدم كمسودة متحركةAnimated Storyboard

---

**Anti-aliasing إزالة التكسرات**

تقنية لتخفيف أو إزالة التكسرات في التصيير ( Render ) باستخدام معلومات لونية لمحاكاة دقة شاشة أعلى. و يطلق المصطلح عادة على عملية تنعيم الحواف التي تكون حادة بشكل غيرطبيعي أومعرجة التي تنشأ عند وضع جسم مرسوم بواسطة الكمبيوتر على خلفية متباينة معه في اللون ، وتتم عملية إزالة التكسرات باستخدام لون وسطي بين اللونين ( لون الجسمولون الأرضية ).

---

**Aperture فتحة عدسة الكاميرا**

في الكاميرات الحقيقية : قياس الفتحة التي ينفذ منها الضوء ليصل إلي الفيلم. وتقوم برامج التصميم الثلاثي الأبعاد بتقليد تأثير فتحات مختلفة أثناء عملية التصيير.

---

**Aspect Ratio نسبة الطول إلى العرض**

وهي نسبة عرض الصورة على طولها ، ومن النسب الشائعة في البث التلفزيوني3/4 وتكتب 4:3 و 9/16 وتكتب 16:9 ( الشاشة العريضة. ( Wide Screen

---

**Axis المحور**

خط وهمي يمكن للجسم أن يدور حوله أو ينعكس ( يتناظر ) عليه. وحسب نظام إحداثيات Cartesian تقوم محاور العالم الثلاث (XYZوالتي تمثل العرض والارتفاع والعمق ) بتحديد الإتجاهات في الفراغ الثلاثي الأبعاد ، وهكذا تشير الإحداثية ( X:0 , Y:0 , Z:0 إلى مركز العالم.)

**الطبقة الجمالية Beauty Pass**

عند تصيير ( Rendering ) المشهد على عدة طبقات ( Passes ) تكون الطبقة الجمالية هي التي تحوي أهم المعلومات عن الأجسام التي تحويها ، وهي تشمل الإنارة المنتشرة( Diffuse ) واللون , ولا تشمل الطبقة الجمالية الانعكاسات أو اللمعانات أو الظلال ، والتي تكون عادة في طبقات منفصلة.

**عمق اللون Bit Depth**

وهو عدد البتات المستخدمة لتحديد تظليل أو لون كل بكسل في صورة ما . والبت هو أصغر وحدة قياس للذاكرة أو التخزين في الكمبيوتر . وهكذا فإن الصورة ذات البت الواحد تكون بالأبيض و الأسود ، وتكون الصورة ذات ال 8 بتات ب 256 لون ، أما الصورة ذات ال 24 بت فهي تحوي 16.7 مليون لون محتمل ، وهي تسمى أحياناً بالألوان الحقيقية. وتقدم المجموعة اللونية التي تحوي 32 بت الألوان ذاتها بالإضافة ل 8 بتات لقناة ألفا تكون بدرجات الرمادي لتعبر عن مستوى التعتيم و الشفافية.

**صورة نقطية Bitmap**

إذا أردنا أن نأخذ المعنى الدقيق للمصطلح فهو : صورة ذات بت واحد أي بالأبيض و الأسود. لكن المصطلح أصبح يستخدم ليشير إلى أي صورة ثنائية الأبعاد بغض النظر عن العمق اللوني ، وتسمى برامج معالجة الصور الثابتة مثل ( فوتوشوب ، باينت شوب برو ) بمحررات الصور النقطية أو برامج تحرير الصور النقطية.

**مشهد أمام الشاشة الزرقاء Blue Screen Footage**

وهو مشهد تصوير حقيقي يؤخذ أمام خلفية ذات لون واحد ( عادةً أزرق أو أخضر ) ليتم دمجه مع خلفية مصممة بواسطة الكمبيوتر ، ويتم تبديل كل بكسل من لون الخلفية الموحد بصورة CG ( مولدة بواسطة الكمبيوتر ).

**العظم Bone**

جسم صلب مماثل للعظم الحقيقي ( في وظيفته ) يوضع داخل الهيكل العظمي للشخصية أثناء عملية الإعداد للتحريك . ( Rigging ) عندما تتحرك العظمة تؤثر على البناء الشبكي للشخصية المصممة فيتغير شكله مع حركة العظام

**الأجسام المركبة Boolean**

جسم يتم إنشاءه بدمج جسمين باستخدام معاملات رياضية ، حيث يطرح الجسمان من بعضهما أو يدمجان معاً أو يؤخذ القسم المتداخل منهما فقط لتشكيل الجسم الجديد.

**الصندوق المحيط Bounding Box**

هو أصغر صندوق منتظم الشكل يحيط بالجسم الثلاثي الأبعاد وغالباً يكون مستطيل الشكل.

**خارطة النتوءات ( البروزات ) Bump Map**

صورة بالأبيض والأسود ( و درجات الرمادي بينهما ) تستخدم في برامج ال 3D( برمج التصميم الثلاثية الأبعاد ) لمحاكاة التفاصيل الثلاثية الأبعاد على سطح جسم ما ، فعندما يتم إسقاط خارطة النتوءات على جسم ما ترتفع مناطق من سطح الجسم ( والتي تكون مغطاة باللون الأبيض ) و تنخفض مناطق ( المغطاة بالأسود ) وهكذا تظهر التفاصيل . ويعتبر استخدام خارطة النتوءات مؤثراً تصييرياً : أي تظهر نتائجه في التصيير النهائي ولا يؤثر على البناء الشبكي للجسم.

**التصميم بمساعدة الكمبيوتر CAD**

Computer Aided Design : وهو استخدام نماذج أجسام مصممة بواسطة الكمبيوتر من أجل العروض المرئية أو من أجل الاختبارات ، وذلك للمساعدة في عملية التصميم . تحتوي برامج CAD على أدوات قياس بمقاييس العالم الحقيقي ذات دقة أكبر من برامج ال 3D , إلا أن خيارات نمذجة الأسطح و التحريك تكون فيها أقل.

**الكاميرا Camera**

نقطة عرض افتراضية في الفراغ الثلاثي الأبعاد لها موقع واتجاه ، وتمثل الكاميرا في مشهد ال3D عين الناظر . فعندما يتم تصيير المشهد بالدقة العليا النهائية , يتم استخدام منظور الكاميرا بدلاً من منفذ العرض الذي يُرى في ساحة عمل البرنامج, وهذا يُمكّن الفنان من التجول في المشهد دون تغيير منظور الكاميرا.

**Camera Mapping إسقاط الخرائط بواسطة الكاميرا**

تقنية يتم فيها إنشاء جسم مطابق لجسم حقيقي في صورة ثابتة من حيث الحجم و المنظور ، ويتم إسقاط الصورة الأصلية على الجسم ، وهذا يعطي حركة كاميرا محدودة حول الجسم مما يعطي إيحاءً وهمياً بالبيئة الثلاثية الأبعاد باستخدام صورة ثنائية الأبعاد

---

**Camera Move حركة الكاميرا**

حركة الكاميرا الافتراضية في برامج ال 3D و التي تكون مماثلة لحركة الكاميرا في التصوير السينمائي في العالم الحقيقي ، ومن حركات الكاميرا الشائعة Dollying : حيث تكون زاوية اتجاه الكاميرا ثابتة وهي تقترب أو تبتعد عن الجسم ، وحركة Panning حيث تتحرك الكاميرا في مستوي واحد يشكل زاوية قائمة مع اتجاه الكاميرا و حركة Tracking حيث يكون موقع الكاميرا ثابت لكنها تميل و تنقلب في أي جهة لتتبع الحدث.

---

**Camera Path مسار الكاميرا**

مسار في الفراغ الإفتراضي تسير عليه الكاميرا في المشهد المتحرك

---

**Camera Tracking تتبع الكاميرا**

و يعرف أيضاً بمطابقة الحركة Match Moving وهي عملية استخلاص حركة الكاميرا في الفراغ في مشهد من التصوير الحقيقي لنتمكن فيما بعد من استيراد معلومات الحركة هذه إلى برنامج ال 3D ونستخدمها في تحريك الكاميرا الافتراضية للحصول على مطابقة للمشهد المصير مع المشهد الحقيقي أثناء عملية التطبيق Composite

---

**Caustics بقع الضوء المنكسر و المنعكس**

وهي بقع من الإنارة الشديدة تنشأ عن انكسار الضوء عبر الأجسام الشفافة أو انعكاس الضوء عن الأسطح العاكسة ، ومن الأمثلة الشائعة عن هذه العملية هي بقع الضوء والظل التي تظهر على أرض بركة السباحة في يوم مشمس وقد أصبحت برامج التصيير – فقط في الآونة الأخيرة – على مستوى كافٍ من التعقيد لتحاكي مؤثراً ضوئياً معقداً كهذا من العالم الحقيقي

---

**CGI الصور المولدة بواسطة الكمبيوتر**

**Computer Generated Imagery :** صورة أومجموعة صور يتم إنشاؤها أو معالجتها بواسطة الكمبيوتر ، ويستخدم المصطلح عادةً للإشارة إلى التحريك الثلاثي الأبعاد بواسطة الكمبيوتر ، رغم أنه يمكن تطبيقه بشكل أكثر تعميماً.

---

**Channel القناة**

في الصورة الثنائية الأبعاد : القناة هي صورة فرعية مكونة فقط من قيم مركب ( لوني ) واحد في بكسل ما . فالصورة من نوع Grayscale لها قناة لونية واحدة ، والصورة من نمط RBG لها ثلاث قنوات ( أحمر ، أزرق ، أخضر ) و الصورة من نمط CMYK تحتوي على أربع قنوات لونية ( سماوي ، زهري ، أصفر ، أسود . ) وعند التعامل مع الإكساءات ( Materials ) يشير مصطلح القناة إلى مجموعة فرعية معينة من الخصائص التي تحدد الطريقة التي تتأثر فيها الأسطح بالضوء ، وهذا يشمل اللون و اللمعان و الشفافية و الانعكاس و الانتشار و النتوء...

---

**Character Animation تحريك الشخصيات**

فرع من فروع الحركة يختص بمحاكاة الحركات المتنوعة للكائن الحي ، وقبل أن تصبح الشخصية قابلة للتحريك يجب عادةً إعداد هيكل الشخصية و المتحكمات و( مقيدات الحركة ) فيها . وتسمى هذه العملية بعملية إعداد حركة الشخصية Rigging

---

**Color Bleeding النزيف اللوني**

ظاهرة فيزيائية يظهر فيها لون أحد الأجسام وكأنه انتقل إلى الجسم المجاور وذلك من خلال ارتداد الضوء من سطح لآخر كما في حالة ال Caustics , عملية النزيف اللوني مؤثر ضوئي معقد من العالم الحقيقي وقد تمكنت برامج التصيير مؤخراً من محاكاته بدقة.

---

**Color Space المساحة اللونية ( النمط اللوني )**

طريقة رياضية تستخدم لتحديد الطريقة التي يتم فيها تمثيل اللون في الصورة ومن الأنماط اللونية الشائعة ( RBG : أحمر , أزرق ، أخضر ) وهو نمط ذو 24 بت ويستخدم في تطبيقات البث و العرض . ونمط ( CMYK سماوي ، زهري ، أصفر ، أسود ) وهو نمط ذو 32 بت في العمق اللوني و يستخدم في أغراض الطباعة.

---

**Compositing** التطبيق

عملية جمع صور متعددة في صورة واحدة ، وتنفذ هذه العملية غالباً في الأفلام لجعل ممثل حقيقي يظهر أمام خلفية مصممة بواسطة الكمبيوتر أو بالعكس ( خلفية حقيقية وشخصية كمبيوترية ). وقد يستخدم التطبيق بعد عملية التصيير المتعددة الطبقات **Multipass Rendering :** لجمع طبقات متنوعة بطرق مختلفة وذلك للتحكم بالمظهر النهائي للمشهد.

---

**Compression** الضغط

تقنية لتخفيف كمية المعلومات المطلوبة لتشكيل صورة رقمية . يوجد هناك تقنيات ضغط غير مدمرة وليس فيها خسارة جودة أو مدمرة وفيها خسارة حيث يتم التخلص من قسم من المعلومات بشكل نهائي وتعتبر عملية تحويل الصورة إلى **JPEG** مثال على الضغط الذي نخسر فيها معلومات.

---

**Constrain** التقييد

تقييد حركة جسم ما في مستوي واحد أو مستويين ) بدلاً من ثلاثة ) أو في درجات معينة من المستوي وذلك لتسهيل عملية التحريك . وبشل عام يتم فرض المقيدات على المفاصل في الهيكل العظمي أثناء عملية الإعداد للحركة, وذلك لمنع الشخصية من القيام بحركات مستحيلة جسدياً ( مثل ثني الركبة بالجهة المعاكسة ).

---

**Constructive Solid Geometry** المجسمات الصلبة البناءة

تقنية نمذجة تتم بدمج الأجسام البسيطة أو البدائية في نماذج أكثر تعقيداً وذلك باستخدام عمليات تركيب الأجسام. ( **Boolean** ) تشمل الأجسام البدائية كلاً من المستوي ، المكعب
الكرة ، المخروط ، الحلقة.

---

**Co-ordinate System** نظام الإحداثيات

مجموعة من القيم العددية تستخدم لتعبر عن موقع في الفراغ الثلاثي الأبعاد . ففي نظام الإحداثيات **Cartesian** تستخدم محاور العالم الثلاث **X-Y-Z** لتحديد موقع نقطة ما بالنسبة إلى نقطة تقاطع المحاور أو ما يسمى بالنقطة الأصل. ( **Origin** ) ويمكن استخدام أنظمة إحداثيات أخرى في عملية النمذجة و إسقاط الإكساءات.

---

**CV** رؤوس التحكم ( نقاط التحكم )

**Control Vertex** هي نقطة تحكم تستخدم للتحكم بشكل منحني من نوع **NURBS**

---

المعدّل ( المُشوِّه **Modifier Or Deformer** )

يكون المعدل عادة أداة نمذجة تعدل بنية الجسم, لكن المعنى الدقيق للمصطلح يختلف من برنامج لآخر.

---

**Displacement Map** خارطة الإزاحة

وهي تطوير حديث لخارطة النتوء **bump** ومثلها كمثل خارطة النتوء فهي بالأبيض و الأسود تقوم برامج ال**3D** باسقاطها على سطح النموذج لتوليد التفاصيل على هذا السطح . ولكن بخلاف خارطة النتوء فهي تعدل البنية الهندسية التحتية و الفعلية للجسم وليس مجرد مؤثر يظهر بعد التصيير.

---

**Depth Of Field** عمق حقل الرؤية

إن عمق حقل الرؤية في العدسة هو مدى التركيز المقبول أمام و خلف نقطة التركيز الرئيسية
وليس العمق وظيفة العدسة وحدها بل يتأثر بالمسافة من العدسة إلى مستوى البؤرة الرئيسي
وتتأثر أيضاً بفتحة العدسة المنتقاة ، فكلما كبرت الفتحة يضيق عمق حقل الرؤية وكلما صغرت الفتحة ازداد عمق حقل الرؤية.

---

**Environment Map** خارطة البيئة

صورة يُراد منها الإحاطة بالمشهد كلياً إما لتزويده بخلفية مقنعة أو لإسقاط معلومات إضاءة وانعكاس واقعية على الأجسام

---

**Expression** التعابير البرمجية

صيغ رياضية تستخدم لتحديد قيمة صفة معطاة لجسم ما خلال عملية التحريك . ويشكل استخدام التعابير البرمجية بديلاً إجرائياً عن التحريك باليد أو باستخدام الإطارات **Keyframes** الأساسية.

---

3D

**Extrusion إبراز الأسطح**

تقنية نمذجة يتم فيها تكرار الخط الخارجي بشكل ثنائي الأبعاد باتجاه الخارج على طول مسار خطي و تُضمجموعة الخطوط الناشئة مع بعضها إلى الشكل الأساسي لإنشاء سطح ثلاثي الأبعاد ومستمر.

---

**Face الوجه**

الوجه الأمامي أو الخلفي للمجسم البارز ( Object Extruded ) وهو الشكل الذي تم إنشاء الجسم الثلاثي الأبعاد منه.

---

**Fall-Off التلاشي**

هي الطريقة التي تتناقص فيها شدة الضوء بحسب البعد عن مصدره . وفي العالم الحقيقي تخضع عملية تلاشي الضوء إلى قانون ( عكس المربع Inverse Square ) الذي ينص على أن الشدة تتناسب عكساً مع مربع المسافة . أما في برامج ال 3 Dيمكن استخدام صيغ رياضية متنوعة لوصف هذه العلاقة .

---

**Function Curve Or F-Curve المنحني الوظيفي**

يُعرض المنحني الوظيفي في المحرر البياني Graph Editor في برمج ال 3 , Dويستخدم أثناء عملية التحريك بهدف العرض و التحكم بالطريقة التي تتغير فيها صفة معينة للجسم عبر الزمن

---

**File Format هيئة الملف ( نوعه )**

وهي الصيغة التي تخزن بها المعلومات التي تُكوِّن جسماً أو مشهداً ثلاثي الأبعاد . وتكون هذه الهيئات على نمطين : هيئات الأجسام Object Formatمثل LWO في برنامج Lightwave و 3 Dsفي برنامج 3 D maxوهي تحوي فقط تفاصيل عن هندسة الجسم وخصائص سطحه . والنمط الثاني هو هيئات المشاهد Scene Format مثل lws و ( max للبرنامجين نفسهما ) وتشمل هذه الصيغ معلومات عامة مثل معلومات الإضاءة والحركة والكاميرا والأجسام .ومن الصيغ الأخرى التي تدعمها معظم برامج ال3D صيغة الملف DXF و IGES التابعة لبرامج CAD و NURBS وصيغة FBX الذي طورته شركة كيادرا لتبادل المعلومات الحركية بين برامج ال 3 Dوصيغة OBJ الخاصة بالأجسام.

---

**Fly Through التحليق عبر المشهد**

نوع من أنواع التحريك ، تتحرك فيه الكاميرا حول المشهد بدلاً من أن تتحرك فيه الأجسام أمام كاميرا ثابتة.

---

**Frame الإطار**

صورة ثابتة ثنائية الأبعاد ، وفي التحريك بالكمبيوتر يستخدم المصطلح FPS - Frame Per Second أي إطار في الثانية كوحدة قياس لعدد الصور الثابتة التي تعرض في الثانية الواحدة لتعطي انطباعاً أو احساساًبالصورة المتحركة وعادة تكون القيمة في الأفلام 24 إطار وفي نظام بال PAL الأوروبي للبث التلفزيوني تكون القيمة 25 أما في نظام NTSC الأمريكي تون القيمة 30 إطار في الثانية.

---

**Forward Kenimatics الحركة التسلسلية التقدمية**

تختصر عادةً FK وهي اسلوب للتحكم في حركة العظمة في سلسلة عظمية في عملية تحريك الشخصيات ، ففي الاطراف على سبيل المثال تنتقل الحركة من عظمة إلى عظمة باتجاه الطرف الحر ( بمعنى أن تحريك الفخذ حركة دورانية سيؤدي حتماً إلى تحريك العظام التي تليه في السلسلة باتجاه الطرف الحر وهي القدم والساق).

---

**Global Illumiation الإنارة العامة**

مجموعة من تقنيات التصيير من الإشعاع المرتد ( Radiosity ) وتتبُع الشعاع ( Ray-Tracing ) الهدف منها حساب كافة التفاعلات الضوئية الممكنة بين الأسطح في مشهد ما والحصول بذلك على صورةواقعية ويتم في هذه العملية حساب كافة تركيبات الإنتشار والإنعكاس واللمعان والنفوذ الضوئي ، كما يجب أن تشمل الإنارة العامة مؤثرات الـــ Color Bleeding أي النزيف اللوني.

---

**Graph Editor المحرر البياني**

وهو قسم من واجهة المستخدم الصورية في برامج ال 3D يتم فيها عرض التغيير الطارئ على صفة معينة لجسم ما عبر الزمن بطريقة صورية وذلك باستخدام المنحنيات الوظيفية.


3D

**Grime Map Or Dirt Map خارطة الاتساخ**

صورة ثنائية الأبعاد تطبق على قسم من الإكساء ) أي على قناة معينة من الإكساء , material ( وعندما يتم اسقاط الصورة على سطح الجسم تقوم الصورة بتحطيم قيمة هذه القناة الثابتة والمسطحة مما يُنشئ تنوعات واقعية فيالسطح.

**Group المجموعة**

مجموعة من الأجسام في النموذج أو المشهد تتحرك وتتصرف وكأنها جسم واحد لكن يمكن فصلها فيما بعد ( Ungroup ) إذا تطلب الأمر , وتكون معظم النماذج المعقدة مبنية من عدة أقسام أقل تعقيداً تحتاج للمحافظة على نفس المسافة والدوران . وبهذا يقدم الجمع في مجموعات طريقة لإقفال مواقع الأجسام بالنسبة لبعضها دون ضمها في جسم واحد بشكل دائم

**GUI واجهة المستخدم الصورية**

**Graphical User Interface**وهي واجهة مبينة على الأيقونات للتحكم ببرنامج ال 3 Dورغم أن هذه الواجهة تختلف من برنامج لآخر إلا أنه يوجد هناك تقاليد أساسية تحكم واجهات التطبيقات الثلاثية الأبعاد الاحترافية.

**Hard Body Dynamics حركة الأجسام القاسية**

وتسمى أيضاً **Rigid body dynamics** وهي محاكاة للسلوك الفيزيائي للأجسام الصلبة والتي لا تتشوهبالاصطدام.

**Hardware Rendering التصيير بواسطة المكونات الصلبة**

ويسمى أيضاً بتصيير العرض ( Display Render ) وهو معاينة مشهد ثلاثي الأبعاد في إحدى نوافذ العرض في برنامج ال 3 D ليمنح محاكاة واقعية بالزمن الحقيقي عن المؤثرات الناتجة عن التغييرات الحاصلة في المشهد . ولكنبحذف بعض المؤثرات التي تتطلب معالجة مكثفة مثل الإنكسارات الواقعية للضوء والظلال والأجسام الكتلية.

**HDRI صورة ذات مدى ديناميكي عالي**

**High Dynamic Range Image**وهي صورة ثنائية الأبعاد تُخزن بهيئة ملف يحتوي على مدى من قيم الإنارة أعظم من تلك الموجودة في الصور النقطية القياسية ، تستخدم هذه الصور عادة كخرائط بيئة**Environment Map** وذلك في تقنيات الإضاءة المبنية على أساس الصور للحصول على مؤثرات ضوئية دقيقة و واقعية

**Hierarchy الهرم التسلسلي**

علاقة الأجسام الفرعية في الجسم أو المشهد ببعضها البعض ، فالأجسام الفرعية قد تكون آباءً **Parents** أو أبناءً **Children** أو مستقلة. **Independent**

فالجسم الأب يتحكم بحركة كافة الأجسام المرتبطة به ، رغم أن حركة الأجسام الأبناء لا تؤثر بحركة الجسم الأب.

**History التاريخ (السيرة)**

تسجيل للقيم السابقة لأحدى الصفات في مشهد 3 Dيمكّن الفنان من التراجع فوراً لحالة سابقة معينة . ويعتبر التاريخ مهماً جداً في عملية النمذجة.

**Hull الغطاء ( قشرة )**

سلسلة من الخطوط المستقيمة التي تصل بين رؤوس التحكم**CVs** في سطح من نوع نيريز.

**Image Based Lighting الإضاءة المبنية على الصور**

تقنية تستخدم فيها صورة فوتوغرافية مرجعية كخارطة بيئة للتحكم بإنارة الأسطح في الأجسام الثلاثيةالأبعاد وذلك لإنشاء مؤثرات إضاءة واقعية.

**In-Betweening الحركة البينية**

وهي توليد الإنتقال الوسطي ( البيني ) بين إطارين أساسيين ( Keyframes ) وهو مصطلح مأخوذ من التحريك اليدوي التقليدي حيث يقوم فنان رئيسي برسم بداية اللقطة ونهايتها ، ثم يقوم فنان تقسيمي برسم أربع إطارات ليقسم الحركةلأقسامها الرئيسية ثم يأتي الرسام البيني ليكمل الحركة.

**Interpolation الاستيفاء**

إجراء رياضي يقوم من خلاله البرنامج بحساب المواضع البينية بين إطارين أساسيين.

**Inverse Kinematics الحركة التسلسلية التراجعية ( العكسية )**

تختصر عادةً **IK** وهي إحدى أساليب تحريك الشخصيات ، تُربط فيها العظمة الأخيرة في السلسلة بهدف ( جسم ما ) وبتحريك الجسم الهدف تتحرك العظمة ساحبةً معها بقية العظام في السلسلة ، وهي بعكس ال **FK** حيث تنتقل الحركة من الطرف الحر في السلسلة إلى الطرف الثابت ، ولذلك سمي بالحركة التسلسلية العكسية.

**Isoparm آيزوبارم**

خطوط على سطح من نوع **NURBS** تصل بين نقط متتابعة من القيم الأفقية أو العمودية وتشكل مقطعاً عرضياً من سطح النيربزباتجاه **U** أو **V** (أفقي أو عمودي) .

**Joints المفاصل**

نقاط ارتكاز بين العظام في بنية الشخصية.

**Keyframe إطار أساسي**

صورة أو مجموعة صفات في مشهد **3D** تستخدم كنقطة مرجعية في الحركة . يقوم الفنان عادةً بوضع الإطارات الأساسية يدوياً في نقاط هامة من الحركة ( الحدث الحركي ) ثم يتم حساب القيم البينية تلقائياً.

**- Lathing Or Revolving النمذجة بالتدوير**

تقنية في النمذجة يتم فيها تكرار الخط الخارجي لشكل ثنائي الأبعاد بشكل دائري حول محور مرجعي, ويتم الوصل بين النسخ المكررة كلها بشكل خاص لإنشاء الأجسام ذات التناظر المحوري الدائري مثل الصحون – الكؤوس – المزهريات – العجلات.

**Layer الطبقة**

مستوى من الصورة يمكن تحريرها فردياً بشكل مستقل عن بقية الصورة . وفي برامج ال: **3D** طبقة وهمية تجمع فيها مجموعة عناصر بحيث يمكن تطبيق أوامر معينة عليها كلها دفعة واحدة مثل : الإخفاء – الاستثناء من التصيير أومنعها من حسابات الإنارة العامة.

**Lense العدسة**

في الكاميرا الحقيقية تكون العدسة قطعة منحنية من الزجاج أو مادة شفافة أخرى تقوم بتركيز الضوءعلى الفيلم وتستطيع برامج ال **3D** محاكاة مجموعة متنوعة من التشوهات البصرية الناتجة عن الإنحناءات في العدسات الحقيقية الواقعيةإلى نتيجة التصيير النهائي

**Lense Flare وميض العدسة**

نقش مضيئ في الصورة ناشئ عن إنعكاس وانكسار الضوء في الكاميرا ، ورغم أن وميض العدسة يعتبر فيالحقيقة خللاً أوعيباً في عملية التصوير ، إلا أن الكثير من برامج ال **3D** تمكن الفنان من إضافته عمداً لزيادة الواقعية فينتيجة التصيير النهائي.

**Light الضوء**

نقطة أو كتلة تطلق الضوء على جسم ثلاثي الأبعاد . إن مجموعة أنواع الأضواء التي تدعمها برامج ال**3D** تشمل:

**: Point Light**الذي يطلق الضوء في كافة الاتجاهات من نقطة واحدة . **Spot Light :** الذي يطلق الضوء على شكل مخروط.

**: Directional Light**الذي يطلق اشعاعات متوازية من الضوء ( باتجاه واحد : **Area Light . (** الذي يطلق الضوء من شكل ثنائي الأبعاد.

**- Lip Synching Or Lip Sync تزامن الشفاه**

عملية مطابقة حركات الوجه في الشخصية مع المسار الصوتي المحتوي على الكلام أثناء عملية تحريكالوجه.

**Loafting مد الشكل على مسار**

تقنية في النمذجة يتم فيها إنشاء أسطح مستمرة ثلاثية الأبعاد بضم مجموعة من المقاطع العرضيةلشكل ثنائي الابعاد.

**Look Development تحسين المظهر**

عملية تحسين مظهر المشهد الثلاثي الأبعاد من خلال تطبيق طبقات التصيير المنفصلة( Passes ) معاً بطرق وقيم متنوعة .

---

**Low-Poly Modelling النمذجة بالمضلعات القليلة**

عملية إنشاء نماذج مبسّطة بعدد قليل من المضلعات ، عادةً من أجل ألعاب الفيديو حيث ينبغي تصيير المشهد بالزمن الحقيقي ببرنامج ذو قدرة محدودة على التعامل مع النماذج المعقدة.

---

**Material الإكساء (المادة)**

مجموعة من الصفات الرياضية تحدد الطريقة التي يتأثر بها الجسم (الذي تطبق عليه المادة(بالضوء وتقسم هذه الصفات إلى عدة قنوات.

---

**Mask القناع**

منطقة يمكن عزلها وحمايتها من التغييرات المطبقة علىبقية الصورة.

---

**Mesh الشبكة ( البناء الشبكي )**

الهندسة السطحية للجسم الثلاثي الإبعاد ، تتكون من سلسلة من عناصر الجسم كالمضلعات والرقع أو أسطح نيربز.

---

**Metaballs Modelling النمذجة بالكرات المتلاصقة**

تقنية يتم فيها انشاء النماذج باستخدام كرات تتجاذب فيما بينها وتلتحم حسب المسافات بينها وحقل تأثيرها ، وتعتبر هذه التقنية مفيدة بشكل خاص في تصميم الأجسام العضوية.

---

**Model النمذجة – النموذج**

الفعل : نمذجة – وهو بناء الأجسام الثلاثية الأبعاد

الاسم : النموذج – وهو الجسم الثلاثي الأبعاد الذي تم إنشاءه كنتيجة نهائية لعملية التصميم

وهناك طرق مختلفة متبعة في عملية النمذجة كالمضلعات والنيربز والرقع **Patches** )

**Sub-division** ) والكرات المتلاصقة.

---

**Morph تحول الشكل**

التحول من حالة إلى أخرى وغالباً ما تستخدم فيمزامنة الشفاه لتحويل نموذج الرأس بين مجموعة من الوضعيات المعدة مسبقاً ( أهداف التحويل ) متوافقة مع تعابير وجهية عامة وذلك لإعطاء الإيحاء بعملية الكلام

---

**Motion Blur غباشة الحركة**

وهو نقص ( خلل ) في التصوير السينمائي الحقيقي يحدث عندما يتحرك هدف الكاميرا بسرعة عالية جداً بحيث لاتستطيع الكاميرا تسجيل الحركة بدقة لذلك يظهر الهدف مغبشاً . وتقوم الكثير من برامج ال 3 Dبمحاكاة غباشة الحركة كمؤثر في التصيير وذلك لزيادة واقعية الصورة أو الحركة الثلاثية الأبعاد.

---

**Motion Capture التقاط الحركة**

تختصر عادةً **Mo-cap** وهي عملية تسجيل حركات ممثل حقيقي وتحويلها إلى صيغة بيانات ثلاثية الأبعاد يمكن تطبيقها على شخصية افتراضية.

---

**Multi-pass Rendering التصيير المتعدد الطبقات**

وهو تصيير الإضاءة أو صفات السطح ضمن مشهد ما كصور منفصلة ، وذلك للتمكن من تطبيقها فيما بعد . ويمكن استخدامه لمجرد زيادة سرعة التصيير أو لتحسين المظهر النهائي للمشهد وذلك عن طريق مزج الطبقات المتعددة معاًبمعايير وطرق متنوعة.

---

**Negative Light الإضاءة السلبية**

وهو مصدر ضوئي في المشهد ال 3 Dيقوم بإنقاص درجة الإضاءة على سطح ما بدلاً من إضافة الضوء عليه . ويمكن استخدامها لإزالة بقع الضوء الشديدة في المشاهد المضاءة بشدة.

---

**Normal العمود المحوري**

خط وهمي مرسوم من مركز المضلع بزاوية قائمة على سطحه.

---

**Null نقط المساعدة اللامرئية**

نقطة في مشهد 3 Dلا تظهر في عملية التصيير لكن تستعمل كنقطة ارتكاز لأجسام أخرى.

---

**NURBS نيربز**

اختصار **Non-Unified Rational B-Spline** وهي منحنيات ثنائية الأبعاد يتحدد شكلها بسلسلة من نقاط التحكم ( **CVs** رؤوس التحكم ) التي تمر عبرها . وعندما تُضم مجموعة من هذه المنحنيات معاً تشكل سطح نيربز ثلاثي الأبعاد, ولهذه الأسطح فراغ إحداثيات منفصل تعرف باسم ( **UV** ) وتستخدم هذه المنحنيات عموماً لنمذجة أجسام ذات انحناءات عضوية.

---

**Object الجسم**

مصطلح عام يصف أي عنصر يمكن إدخاله والتحكم به في مشهد 3 Dفالنماذج والأضواء وقاذفات الجزيئات والكاميرات جميعها أجسام

---

**Patch الرقعة**

منطقة في سطح نيربز محاطة بمربع وهو الشكل الناتج عن تقاطع أربع خطوط **Isoparm** اثنان منهما باتجاه ( **U** أفقي ) واثنان باتجاه ( **V** عمودي ).

---

**Particle System نظام الجزيئات**

وهو نظام تحريك يتألف من عدد كبير من النقاط الصغيرة التي يتحدد سلوكها بشكل رياضي . هذا النظام يتألف بشكل أساسي من قاذف ( ويكون إما نقطة أو سطح أو كتلة ) قد يطلق الجزيئات باتجاه واحد أو بكافة الاتجاهات ، ومن مجموعة الحقول ( القوى ) التي تتحكم بحركة هذه الجزيئات.

وللجزيئة الواحدة طور حياة محددة و قد تمتلك صفات معينة ( لون – قطر – شفافية ( كما أن هذه الصفات قد تتغير خلال طور حياة الجزيء . وغالباً ما تستخدم مؤثرات الجزيئات لمحاكاة النيران – الدخان البخار والسوائل الأخرى . أو للتحكم بالمشاهد المعقدة مثل حركة الحشود.

---

**Photogrammetry النمذجة تبعاً للصور**

ويعرف أيضاً باسم ( **Image-Based Modelling** ) وهي عملية توليد نموذج ثلاثي الأبعاد ذو إكساء كامل من سلسلة من الصور لمجسم حقيقي.

ورغم أنها كانت في الماضي تقنية متقدمة و مكلفة إلا أنه يوجد في السوق حالياًمجموعة متزايدة من هذه البرامج ذات ثمن رخيص.

---

**Plane المستوي**

سطح ثنائي الأبعاد وهو بشكل جوهري مستوي مسطح يمتد للانهاية بكل الاتجاهات يمكن استخدامه كمساعد في التحكم بالأجسام أو توضعها أو بنائها ولا يظهر عادةً في التصيير النهائي

---

**Plugin المقابس ( البرمجيات )**

برامج مصغرة تصنعها مصادر خارجية تضاف إلى التطبيقات الثلاثية الأبعاد بغية توسيع عملها و فعاليتها, وتقوم هذه المقابس عادةً بتنفيذ مهمات خاصة مثل تحويل الملفات أو تصدير البيانات أوتوليد الأنسجة والإكساءات ومحاكاة الأجسام والسوائل . تتوفر حالياً آلاف المقابس على شبكة الإنترنت ، منها التجاري ومنها المجاني

---

**Point النقطة**

نقطة ذات بُعد واحد في فراغ الإحداثيات . يمكن ربط مجموعة نقاط لتشكيل المضلعات أو تستخدم كرؤوس التحكم في منحنيات نيربز أو توظف كنقط لا مرئية ( **Null** ) للتحكم بالإضاءات أو الكاميرات بالإضافة لوظائف أخرى.

---

**Polygon المضلع**

عنصر هندسي يشكل بربط ثلاثة نقاط أو أكثر ويعتبر المثلث أو المضلع المشكل من ثلاث نقاط أبسط أشكال المضلعات الهندسية ، وتعتبر النمذجة بواسطة المضلعات طريقة سريعة وبديهية لإنشاء الأجسام الثلاثية الأبعاد ، إلا أنها لا تولد بسهولة الأسطح المنحنية الناعمة

**Post Processing مؤثرات ما بعد المعالجة**

وهي عملية التحكم بالصورة المصيرة إما لتحسين نوعية الصورة أو لإضافة مؤثرات لا يمكن إنجازها بسهولةمباشرة في برامج ال 3 D , ويمكن لبعض البرامج أن تضبط لتقوم بشكل تلقائي بإضافةمؤثرات ما بعد التصيير مباشرة بعد القيام بعملية التصيير ، ومن المؤثرات :-
غباشة الحركة .
-عمق حقل الرؤية.

**Preview المعاينة**

وهي طريقة توفر الوقت للتأكد من سير المشروع اثناءتصييره بجودة ودقة منخفضة أو عدد اطارات أقل من التي ستستخدم في التصيير النهائي.

**Primitive الأجسام البدائية**

جسم 3 Dبسيط يستخدم كأساس في تقنيات النمذجة للمجسمات الصلبة وتشمل الأجسام التالية : المكعب – الكرة – المستوي – المخروط – الحلقة...

**Procedural Textures الأنسجة الإجرائية ( الإكساءات الإجرائية )**

خارطة إكساء يتم توليدها بطريقة رياضية بدلاً من استخدام صور نقطية حقيقية ، وتسقط على سطوح الأجسام

**Projection الإسقاط**

عملية يتم بواسطتها تطبيق خارطة إكساء على سطح جسم 3 Dوكأنها صورة معروضة من جهاز إسقاط الفيلم. وللإسقاط عدة أنواع معروفة منها المستوي و التكعيبي و الكروي والاسطواني ، ويتماختيار نمط الاسقاط حسب نوع الخريطة والجسم الذي نسقطها عليه.

**Quad View العرض الرباعي**

اسلوب عرض للمشهد الثلاثية الأبعاد ، يستخدم في نخبة من برامج ال 3 Dحيث يعرض المشهد من الأعلى والأمام والجانب والمنظور في آن واحد.

**Radiosity الإشعاع المرتد**

تقنية لتصيير المشاهد الثلاثية الأبعاد وهي تحاكي الطريقة التي يرتد فيها الضوء من سطح لسطح في المشهدويكون بذلك أكثر دقة لكنه يحتاج لاستخدام المعالج آكثر من نظام تتبع الشعاع.

**Raytracing تتبع الشعاع**

تقنية لتصيير مشاهد ال 3D تقوم بتتبع مسار كل شعاع من الضوء من مصدره حتى يخرج من المشهد ويصبح ضعيفاًجداً فلا يبقى له أثر ، ويستخدم المصطلح أحياناً للعملية العكسية :تتبع مسار كلشعاع ضوئي من الكاميرا باتجاه مصدر الضوء.

**Reflection Map خارطة الإنعكاس**

خارطة بيئة تستخدم لمحاكاة مؤثرات الإنعكاس الحقيقية على سطح الأجسام الثلاثية الأبعاد . أن خرائطالإنعكاس يتم تصييرها بسرعة أكبر بكثير من عملية توليد الإنعكاسات الحقيقية الفعليةللأسطح ( كما في تتبع الشعاع).

**Rendering التصيير**

عملية تحويل المعلومات الثلاثية الأبعاد المخزنة فيبرنامج ما إلى صورة ثنائية الأبعاد تلتقطها كاميرا في المشهد . وتقوم عملية التصيير بجمع أجسام المشهد والعمق وخصائص الأسطح و إعدادات الضوء وأنظمة التصيير معاًلإنشاء الإطار ( الصورة ) . وللتصيير نوعان:

- 1تصيير العرض **Hardware render ( display )** : وهو الذي يستخدم لعرض المشهد على الشاشة في منافذ العرض التابعة للبرنامج.
- 2النوع الثاني وهو الأكثر استخداماً للمعالج ويسمى بالجودةالنهائية أو التصيير ، برمجياً( **Software Render Final Quality**) وهو التصيير الذي يولد الصورة المخرجة والذي تحسب فيه الخصائص التي يتجنبها تصيير العرض مثل : الظلال- الانعكاسات – مؤثرات ما بعد المعالجة.

**Resolution الدقة**

حجم الصورة النهائية بالبيكسل عند تصيير مشهد ما . وتحوي الدقات الأعلى تفاصيلي أكثر لكنها تستغرق وقتاً أطول لتتم عملية التصيير.

---

**Rigging إعداد الشخصية للحركة**

عملية تحضير نموذج الشخصية للحركة وتشمل إعداد الهيكل العظمي والإتمام بمقيدات الحركة والمتحكمات ونظام الحركة التسلسلية وربطها كلها بالبناء الشبكي للشخصية.

---

**Scene المشهد**

مجموعة من الأجسام الثلاثية الأبعاد تضم النماذج والأضواء والكاميرات المستخدمة لتصيير النماذج

---

**Scriptالنص البرمجي**

شيفرة صغيرة تُنشأ بلغة البرمجة الخاصة ببرنامج التصميم الثلاثي الأبعاد ذاته ، تستخدم لأتمتة بعض المهمات الشائعة أو المعقدة.

---

**Shadingالتظليل ( نمط الإكساء )**

العملية الرياضية التي تُحسب فيها كيفية تأثر سطح جسم ما بالضوء . وتستخدم مجموعة متنوعة من الخوارزميات لإنجاز المهمة ، ومنها تأتي أسماء أشهر المظللات **Blinn – Lambert – Phong** : تبنى المظللات عادةً كشجرات تظليل مبنية على العقد حيث تتحكم كل عقدة بجانب من جوانب العملية.

---

**Skinningعملية إعداد اللحم ( الجلد )**

وهي عملية ربط سطح النموذج بالهيكل العظمي الممتد تحته أثناء عملية الإعداد للحركة

---

**Skeletonالهيكل العظمي**

شبكة تحتية من العظام تستخدم لتحديد والتحكم بحركة النموذج أثناء تحريك الشخصية ، حيث يتسبب تحريك العظمة بتحريك وتعديل البنية الشبكية للنموذج.

---

**Snappingالقفز التلقائي**

وهي المحاذاة التلقائية لجسم ما إلى جسم آخر أو إلى شبكة مرجعية ، يهدف المساعدة في توضيع الأجسام بدقة في المشهد أو في نموذج ذو بنية هرمية تسلسلية.

---

**Soft-Body Dynamicsحركة الأجسام الطرية**

محاكاة سلوك الأجسام الطرية التي يتغير شكلها عند الاصطدام مع أجسام أخرى كالقماش والسوائل المتدفقة

---

**Specularityاللمعان**

صفة من صفات سطح الجسم تحدد الطريقة التي يظهر فيها الضوء المركز على هذا السطح

---

**Subdivision Surface أسطح التقسيمات الفرعية**

تُعرف أيضاً باسم **Sub-Ds** وهي أسطح يتم إنشؤها بطريقة متوسطة بين المضلعات و النيربز ، وهي تحوي قاعدة شبكية من المضلعات يتم تقسيمها تلقائياً من قبل البرنامج لإنشاء شكل نهائي ذو سطح أملس. تجمع أجسام **Sub-Ds** بين قوة النيربز مع المزايا البديهية وسهولة استخدام أدوات النمذجة بالمضلعات.

---

**Sweepالمسح**

تقنية نمذجة شبيهة بتقنية ابراز الأسطح **Extrusion** حيث يتم تكرار الخط الخارجي للشكل **( Profile )** الثنائي الأبعاد على مسار ثم تُجمع النسخ المكررة لتشكل سطح مستمر ثلاثي الأبعاد . لكن المسح يختلف عن الإبراز في أنه ليس من الضروري أن يكون المسار عمودياً على الشكل ، فعلى سبيل المثال إذا مسحنا شكلاً دائرياً على مسار حلزوني ( كالنابض ) يمكن إنشاء كبل ملتف من النوع الشائع في سماعة الهاتف.

---

**Symmetry التناظر**

إحدى خيارات النمذجة يتم فيها تكرار أي تغيير يجري على النموذج عبر محور من الإنعكاس المتناظر ( أي تغير يحدث على أحد نصفي الجسم يُطبق بشكل منعكس جانبياً على الطرف الآخر ).

---

**Texture النسيج ( في الإكساءات )**

صورة نقطية أو نسيج إجرائي يطبق على سطح جسم ما لإضافة التفاصيل عليه . ويمكن تطبيق النسيج على أي قناةمن قنوات الإكساء ( اللون – اللمعان – الإنعكاس ... ) وباستخدام طرق توزيع أو اسقاطمختلفة.

---

**Viewport منفذ العرض**

قسم من واجهة برنامج ال 3 D يُعرض فيه المشهد للفنان ( قد يكون جانبي – أمامي – علوي – منظور ).

---

**Volumetric Light الضوء المرئي**

وهو الضوء الذي يمكن أن تُرى انارته عبر كتلة في الفراغ وليس فقط في الأماكن التي يصطدم فيها بالأسطح) وذلك عند تصادمه مع ذرات الدخان والغبار ) وكذلك نسمي الأنسجة الكتلية **Volumetric Textures** وهي التي تطبق على مساحة من الفراغ بدلاً من الأسطح

---

**Walk Cycle دورة المشي**

سلسلة قصيرة من الحركة تحوي الإطارات الأساسية الضرورية لجعل شخصية ( تمشي على رجلين ) تقوم بخطوتينمتتاليتين ، يمكن بعد ذلك إعادة السلسلة مرة بعدة مرة لجعل الشخصية تمشي للأمام . كما يمكن تعديل الدورة بطرق مختلفة لتوحي بمعلومات عن عمر الشخصية وجنسها وحالتها العاطفية وطباعها الشخصية.

---

**Weighting موازنة تأثير العظام**

عملية تحديد مدى تأثير كل عظمة من الهيكل على أقسام من بنية السطح الشبكي . وفي حالات كثيرة يتم هذا برسمخرائط الوزن ( **Weight Map** ) على سطح النموذج لتحدد مناطق تأثير العظمة على السطح

---

**Wireframe الإطار الشبكي**

نظام تظليل يُستخدم فيه شبكة بسيطة من الخطوط لتمثيل الجسم . وفي كثير من البرامج يعتبر هذا النظام الأفضل للعمل به حيث أنه يسمح برؤية أوجه و سطوح تكون مخفية من قبل المجسم المغطي للنموذج.

---

**Z-Depth قناة العمق**

المسافة التي يتوضع بها جسم أو نقطة في مشهد ما . تستخدم معلومات العمق لحساب المواقع التي تلقي بها الأضواء بظلال الأجسام كي تستخدم لحساب أي الأسطح تكون مرئية للكاميرا أثناء التصوير وأيها يحجب بالأجسام الأقرب.

---

مصدر المعلومات : مجلة 3 D World

---

ترجمة : شيرزاد حاجي

---

إعداد : آزاد حاجي

---

تنسيق : أحمد عباس

3D Glossary مصطلحات عالم ال 3D